

ИЗВЕШТАЈ

Од извршената Ревизија на Студијата за последиците
од поплавен бран за степенот на изграденост на
круната на браната "Тополница" за кота 630.00 м.н.в.

ИЗГОТВУВАЧ:

***ГЕИНГ- Друштво за градежништво, промет и услуги
Кребс унд Кифер Интернишел и др. Д.О.О***

РЕВИЗОР НА СТУДИЈАТА:

***Универзитет "Св. Кирил и Методиј"-Скопје
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ-ШТИП***

ИЗГОТВУВАЧИ НА РЕВИЗИЈАТА:

- 1.) Проф. Д-р Борис Крстев*
- 2.) Проф. Д-р Благој Голомеов*
- 3.) Проф. Д-р Тодор Делипетров*
- 4.) Проф. Д-р Тодор Серафимовски*

20.12.2004 година
ШТИП

ДЕКАН,
Проф. Д-р Тодор Делипетров

ИЗВЕШТАЈ

Од извршената Ревизија на Студијата за последиците од поплавен бран за степенот на изграденост на круната на браната "Тополница" за кота 630.00 м.н.в. изработена од **ГЕИНГ- Друштво за градежништво, промет и услуги Кребс унд Кифер Интернишел и др. Д.О.О** од страна на:

Одговорен проектант: **ФРОСИНА ИЛИЕВСКА, дипл.град. инж.**

Внатрешна контрола: **СНЕЖАНА МЕНКОВСКА, дипл.град. инж.**

Соработници: **Асистент ВИОЛЕТА ГЕШОВСКА, дипл.град. инж.**

ВЕСНА ПРИДАЕНКОСКА, дипл.град. инж.

Консултанти:

1.) Проф. Д-р ЦВЕТАНКА ПОПОВСКА, дипл.град. инж.

2.) Проф. Д-р ЉУПЧО ДИМИТРИЕВСКИ, дипл.град. инж.

Доставената изготвена Студија содржи:

I ДЕЛ – Трансформација на бранот на големи води низ акумулацијата

II ДЕЛ – Хидраулички последици од поплавен браннастанат со евентуално рушење на браната

III ДЕЛ – ПРИЛОЗИ

Основната цел при изработката на оваа СТУДИЈА е да се направи анализа на последиците од појавата на поплавниот бран со извршеното надвишување на хидројаловиштето од кота 610,00 м.н.в. до 630,00 м.н.в., при што е потребно да бидат извршени следните согледувања

- Третирање на големите води
- Зафатнина на акумулацискиот простор
- Трансформација на поплавниот бран
- Низводната косина при преливање преку браната
- Преливен орган
- Одбележување на низводниот дел при преливање преку брана
- Мерки за заштита

1.) ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ПРИ ИЗРАБОТКА НА СТУДИЈАТА

Студијата треба да биде изработена во согласност со побарувањата кои се дадени во член 109 од **ЗАКОНОТ ЗА ВОДИТЕ (Службен весник на РМ 4/98)**, а во врска со извршувањето на наложените работи за анализа и оценка на последиците од ненадејно рушење или преливање на браната.

2.) ОБЕМ НА ИЗРАБОТКА НА СТУДИЈАТА

Обемот на изработката на Студијата требаше подателно да ги опфати и обработи следните аспекти:

- *Одредување на големите води со зададена обезбеденост и примена на синтетички хидрограм*
- *Дефинирање на потребен зафатнински простор за прифаќање на поплавен бран*
- *Трансформација на бранот на голема вода низ акумулацијата за различни почетни нивоа во акумулацијата и за различна оперативност на објектите*
- *Анализа на низводното подрачје при појава на поплавен бран*
- *Анализа и дефинирање на местоположба на новопроектираниот преливен орган*
- *Означување на линиите на допир на поплавниот бран и поставување на соодветни уреди за известување и сигнализација*
- *Дефинирање на коти на нивоата на водата во акумулацијата при кои, во случај на евентуално рушење на браната, нема да дојде до штетни последици во низводното подрачје (безбедни коти на акумулацијата)*
- *Мерки за безбедно користење на објектите во услови на евакуација на големите води*

3.) ПОДЛОГИ

Студијата одделно ги содржи и обработува следните аспекти:

А. ТЕХНИЧКИ ПОДЛОГИ – ПРИЛОЗИ

- *Оскултациски мерења (Извештаји и Записници) за 2003 година*
- *Извештаји за периодично-месечни анализи на испуштените води од хидројаловиштето за 2003 година (постојани дренажни води или други периодично испуштени води*
- *Извештај за извршена санација, односно затварање на делот од сигурносниот поранешен преливен колектор и дренажен колектор на хидројаловиштето*
- *Извештај за нови технички активности на хидројаловиштето*
- *Хидрометеоролошки податоци за врнежи и проток на реката Тополница.*

Б. ГРАФИЧКИ ПОДЛОГИ-ПРИЛОЗИ

- *Ситуација на новата состојба на браната на хидројаловиштето на кота 630,00 м*
- *Карактеристични профили на браната до кота 630,00 м*
- *Ситуација на новата состојба на водата во таложното езеро на браната до кота 630,00 м*
- *Ситуација на делот од извршената санација, затворениот поранешен преливен колектор и сегашен дренажен колектор на браната до кота 630,00 м*

- Ситуација на низводното подрашје за означување на линиите на допир на поплавиот бран и поставување на соодветни уреди за известување и сигнализација

ОСВРТ КОН I ДЕЛ – Трансформација на бранот на големи води низ акумулацијата

Основниот концепт за хидројаловиштето - браната Тополница е формирање на истата во три подфази од кота 582,0 м, преку кота 610,0 м до крајна кота од 630,0 м.

Во процесот на подготовка на минералната сировина во Флотација по издвојувањето на корисниот концентрат на бакар (халкопиритен концентрат), се добива отпаден материјал - јаловина кој по својот состав претставува ситно - песочлива и финопрашката маса со релативна маса - масен удел од околу 99% од вкупно произведената руда. Оваа отпадна јаловина која е во форма на суспензија - пулпа се доведува до браната - акумулацијата Тополница по пат на отворен каналски систем. Овде преку систем на циклонирање се разделува на маса со покрупни зрна (фракција на песок) и на маса со фини зрна како мил (фракција на прелив). При тоа, масата на песочната фракција служи за надвишување на браната, а милта се пушта во акумулацијата и во неа се таложи. Избистрената вода преку повратен цевковод се испумпува и се враќа во процесот на флотација.

Процесни шокови

Оствареното просечно производство во последните тринаесет години (1982 - 1994 год.) од 3 486 036 т/год ги дало следните технолошки показатели:

Indeks	Е л е м е н т и	Просечно остварено
$Q_{god.}$	произведена руда, t/god	3.486.036
H_2O	влага во рудата, %	2
$Q_{god.}$	преработена сува руда, t/god	3.416.315
Cu	содржина на бакар, %	0.27
K/Cu	количина на K/Cu, t/god	43.878
β Cu	квалитет на K/Cu, %	18.20
I Cu	искористување на бакар во K/Cu, %	88
J Cu	истек на бакар во јаловина, %	0.03
J	јаловина, t/god	3.372.438
T_p	расположиво работно време, h/god	8.760
T_{ef}	ефективно работно време, h/god	7.271
T_b	ефективен временски фонд, %	83
Q_{den}	дневен капацитет на преработка на руда - I секција, t/den	5.638
	I и II секција, t/den	11.276
Q_h	часовен капацитет на преработка на руда - I секција, t/h	235
	I и II секција, t/h	470

Во процесот на подготовка на минерални сировини неопходна е доволна количина на технолошка и техничка вода. Согласно на базниот проект за просечно годишно производство од $Q = 3.580.000 \text{ t/god}$ потребата од технолош-ка вода изнесува: $10.847.973 \text{ m}^3/\text{god}$ или 415 lit/sec додека потребата за техничка вода изнесува $778.865 \text{ m}^3/\text{god}$ или околу $29,8 \text{ lit/sec}$. Целокупната технолошка вода ($35.805,3 \text{ m}^3/\text{den}$) се користи како основна технолошка вода (71,8 % за мелење; 2,5 % за флотирање; 17,4 % за подготовка на реагенси) и како дополнителна технолошка вода (4,6% за разблажување на пулпата; 2,7 % за отпрашување; 1,0 % за перење). Целокупната техничка вода ($2.570,4 \text{ m}^3/\text{den}$) се користи за ладење на машините и уредите (37,24%) и за заптивање на пумпите (62,76 %).

Од вкупната количина на технолошка вода ($35.805,3 \text{ m}^3/\text{den}$), неповратно се губат $4.020 \text{ m}^3/\text{den}$ (погонски губитоци $1650 \text{ m}^3/\text{den}$, одржување на патишта, вода во концентрат и вода за прскање и поливање, со флотациска јаловина $1700 \text{ m}^3/\text{den}$ и со испарување $670 \text{ m}^3/\text{den}$). Затоа се јавува потреба од обновување на оваа количина на вода $4.020 \text{ m}^3/\text{den}$ или $1.242.800 \text{ m}^3/\text{god}$ (дотур во браната Тополница на вода од истоимената река Тополница).

Хидролошки податоци за река Тополница

Реката Тополница е водотек со променлив проток - со изразит пороен карактер. Пред 1975 год. не се прибирани хидролошки податоци. Во јуни 1975 год. е формирана водомерна станица - вградена водомерна летва. Сливната површина на река Тополница до преливот на браната изнесува $20,1 \text{ km}^2$, а вододелницата е долга $19,5 \text{ km}$, со највисока точка на изворниот дел од 950 m и долна кота на реката на профилот од браната 520 m . Така реката Тополница со висинска разлика од 430 m формира корито со должина од 6 km .

При услови на непостоење на мерни податоци за р. Тополница режимските карактеристики се определени преку постојните хидролошки мерни податоци за сливот на Радовишка река и дождемерните податоци од дождемерната станица.

Годишната количина на вода од река Тополница во период (1979 - 1994 год.) изнесува:

Година	Количина m^3
1979	843.239
1980	1.383.766
1981	938.991
1982	636.290
1983	815.439
1984	546.715
1985	543.626
1986	720.716
1987	736.676
1988	712.892
1989	833.973
1990	1.037.832
1991	1.336.963

1992	1.012.504
1993	1.057.292
1994	1.021.662
Вкупно:	14.178.586

Особености на акумулацијата

Базниот проект проценува потреба за зафатнина на акумулацијата од $V=1.1 \times 10^6 \text{ m}^3$. Поради зафаќање на водата од почисти слоеви зафатнината се зголемува за $0.25 \times 10^6 \text{ m}^3$, со што корисната зафатнина е предвидена на $1,35 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Реката Тополница како пороен водоток носи нанос за кој е потребно да се обезбеди простор - потребна зафатнина за нанос (мртов простор) проценета на $0,5 \times 10^6 \text{ m}^3$. Формирањето на акумулацијата Тополница овозможило создавање на вештачко езеро со површина на водно огледало при нормален успор од 23 ha, при кои услови се предвидувало испарување од околу $0,17 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{god.}$ - годишни врнежи од 650 mm. Меѓутоа поради изложеноста на акумулацијата кон југо - запад и услови на непошумен терен се земало двојно поголемо испарување еднакво на годишни врнежи од 1300 mm.

Вкупната зафатнина (брана и таложно езеро) за секој метар по височина помеѓу котите 597 - 630 m е дадено во наредната табелата:

Кота	Површина	Средна површина	Растојание	Зафатнина	Вкупна зафатнина
m	m ²	m ²	m	m ³	m ³
597	925.650				
598	939.000	932.325	1	932.325	932.325
599	948.100	948.550	1	948.550	1.880.875
600	974.200	966.150	1	966.150	2.847.025
601	988.300	981.250	1	981.250	3.828.275
602	990.600	989.450	1	989.450	4.817.725
603	1.000.300	995.450	1	995.450	5.813.175
604	1.114.500	1.057.400	1	1.057.400	6.870.575
605	1.123.100	1.118.800	1	1.118.800	7.989.375
606	1.142.200	1.132.650	1	1.132.650	9.122.025
607	1.160.100	1.151.150	1	1.151.150	10.273.175
608	1.174.400	1.167.250	1	1.167.250	11.440.425
609	1.188.600	1.181.500	1	1.181.500	12.621.925
610	1.202.800	1.195.700	1	1.195.700	13.817.625
611	1.217.000	1.209.900	1	1.209.900	15.027.525
612	1.231.200	1.224.100	1	1.224.100	16.251.625
613	1.245.500	1.238.350	1	1.238.350	17.489.975
614	1.259.700	1.252.600	1	1.252.600	18.742.575
615	1.273.900	1.266.800	1	1.266.800	20.009.375
616	1.288.100	1.281.000	1	1.281.000	21.290.375
617	1.302.300	1.295.200	1	1.295.200	22.585.575
618	1.316.600	1.309.450	1	1.309.450	23.895.025

619	1.330.780	1.323.690	1	1.323.690	25.218.715
620	1.345.000	1.337.890	1	1.337.890	26.556.605
621	1.361.000	1.353.000	1	1.353.000	27.909.605
622	1.378.200	1.369.600	1	1.369.600	29.279.205
623	1.394.800	1.386.500	1	1.386.500	30.665.705
624	1.411.400	1.403.100	1	1.403.100	32.068.805
625	1.428.000	1.419.700	1	1.419.700	33.488.505
626	1.444.600	1.436.300	1	1.436.300	34.924.805
627	1.461.200	1.452.900	1	1.452.900	36.377.705
628	1.469.500	1.465.350	1	1.465.350	37.125.932
629	486	11.126	1	11.126	37.137.058
630	420	10.726	1	10.726	37.147.784
ВКУПНО:				37.147.784	

Со помош на шематскиот приказ на хидројаловиштето, како и шематскиот приказ на колекторскиот систем, приказот на количините на дренажните води може да се регистрира проток на вода од $Q=29,6 \text{ lit/sec}$.

Биланси на водата во акумулацијата

Поради потребното редовно снабдување со технолошка вода во постројките за подготовка на минералната сировина во Флотација, количината на присутната вода во акумулационото езеро е многу важна заедно со водата од акумулацијата Мантово. Од посебен интерес е и поради потенцијалното несакано прекинување на врската помеѓу двата природни крака во случај на намален - низок ниво на присутната вода.

Материјалниот биланс на водите во акумулационото езеро може да се прикаже:

$$\begin{aligned}
 Q_{vl} &= Q_{izl} \\
 Q_{vl} &= Q_{tp} + Q_{Tr} + Q_{iz} + Q_{vr} \\
 Q_{izl} &= Q_{pv} + Q_{dr} + Q_{gub} \\
 Q_{gub} &= Q_{isp} + Q_{pon} + Q_{pg} + Q_z
 \end{aligned}$$

каде е:

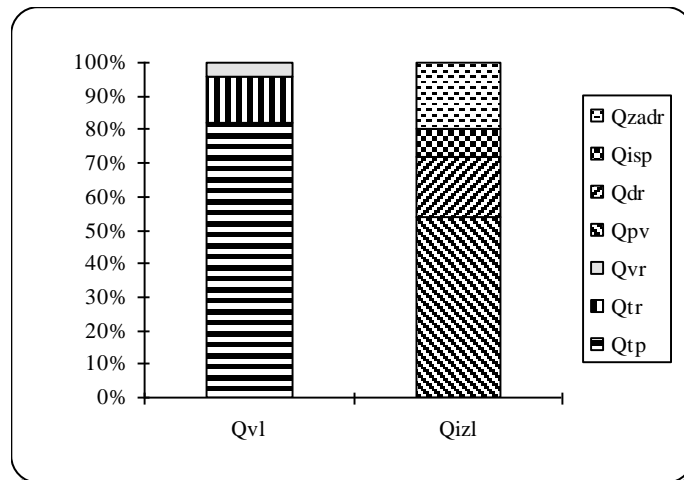
- Q_{vl} - вода која влегува во акумулацијата
- Q_{izl} - вода која излегува од акумулацијата
- Q_{tp} - вода која влегува во пулпата
- Q_{Tr} - вода која ја внесува Тополничка река
- Q_{iz} - вода која ја внесуваат околните извори
- Q_{pv} - повратна вода
- Q_z - вода задржана со талогот во езерото
- Q_{dr} - дренажна вода
- Q_{gub} - губитоци на вода
- Q_{isp} - вода која се губи преку испарување
- Q_{pon} - вода која се губи преку понирање
- Q_{pg} - вода која се губи во погонот и транспортот
- Q_{vr} - вода од врнежи

Општиот биланс на влезните води во езерото е даден во наредната табела:

Година	Вода со пулпата	Вода со Тополница	Вода со врнежи	Вкупно влез
1979	888.087	843.239	101.010	1.832.336
1980	4.351.214	1.383.776	203.840	5.938.830
1981	3.940.735	938.991	161.120	5.040.846
1982	5.616.870	636.290	125.660	6.378.820
1983	6.292.876	815.439	183.480	7.291.795
1984	5.224.375	546.715	138.060	5.909.150
1985	4.665.005	543.626	149.600	5.358.231
1986	5.815.411	720.716	161.875	6.698.002
1987	5.934.815	736.676	242.078	6.913.569
1988	5.131.110	712.892	251.572	6.095.574
1989	6.250.152	833.973	318.600	7.402.725
1990	6.039.228	1.037.832	421.680	7.498.740
1991	5.863.257	1.336.963	553.080	7.753.300
1992	5.922.463	1.012.504	462.198	7.397.165
1993	6.150.816	1.057.292	513.450	7.721.558
1994	5.756.112	1.021.662	442.400	7.220.174
ВКУПНО	83.842.526	14.178.586	4.429.703	102.450.815
	81.8%	13.8%	4.4%	100%

Општиот биланс на излезните води од езерото е даден во наредната табела:

Година	Повратна вода	Испарена вода	Дренажни води	Заробена вода	Вкупно излез
1979	1.217.928	229.058	1.075.378	203.555	2.725.919
1980	4.638.940	251.963	1.075.378	997.320	6.963.601
1981	4.233.453	297.775	1.075.378	903.237	6.509.843
1982	4.469.124	335.951	1.075.378	1.287.415	7.167.868
1983	5.420.289	386.458	1.075.378	1.442.362	8.324.487
1984	3.220.772	390.508	1.075.378	1.197.453	5.884.111
1985	132.755	446.662	1.075.378	1.069.242	2.724.037
1986	2.486.191	484.628	1.075.378	1.332.923	5.379.120
1987	2.266.203	528.550	1.075.378	1.360.288	5.230.419
1988	688.036	582.447	1.075.378	1.176.079	3.521.940
1989	3.004.050	622.239	1.075.378	1.432.566	6.134.233
1990	3.341.345	651.598	1.075.378	1.384.223	6.452.544
1991	4.601.925	680.363	1.075.378	1.343.889	7.701.555
1992	4.050.620	702.309	1.075.378	1.364.886	7.192.193
1993	4.397.936	741.306	1.075.378	1.402.371	7.606.991
1994	3.563.702	780.074	1.075.378	1.265.403	6.684.557
ВКУПНО	51.733.269	8.111.889	17.206.048	19.163.212	96.214.418
	53.8%	8.4%	17.9%	19.9%	100%



Графички приказ на влезните и излезните води од акумулацијата

Биланс на материјалот истакожен во езерото

Отпадната суспензија - пулпа која по гравитациски пат се упатува во езерото, по пат на хидроциклонирање се класира на производ песок и производ прелив. При остварено просечно производство во последните тринаесет години (1982-1994 год) од 3.486.036 t/god при ефикасност на класирање $E_{74} = 58,2\%$, релативната маса на прелив изнесува 55%, а релативната маса на песок изнесува 45%.

Песокот воглавно се користи за надвишување на браната, а преливот се испушта директно во езерото постепено исполнувајќи го со постојано поместување на фронтот на истакожен материјал возводно од браната. Меѓутоа, повремено пулпата наместо во хидроциклоните целосно се испушта во езерото.

$$Q_r = 3.486.036 \text{ t/god}$$

прелив:

$$Q_{pr} = 6.963.832 \text{ t/god}$$

$$\gamma = 1,203 \text{ t/m}^3$$

$$Q_{pr} = 5.788.722 \text{ m}^3/\text{god}$$

$$Q_{m_{pr}} = 1.866.307 \text{ t/god}$$

$$Q_{H_2O_{pr}} = 5.097.525 \text{ t/god}$$

песок:

$$Q_p = 2.141.751 \text{ t/god}$$

$$\gamma = 1,788 \text{ t/m}^3$$

$$Q_p = 1.197.847 \text{ m}^3/\text{god}$$

$$Q_{m_p} = 1.506.131 \text{ t/god}$$

$$Q_{H_2O_p} = 635.620 \text{ t/god}$$

$$\sum Q_{H_2O} = Q_{H_2O_{pr}} + Q_{H_2O_p} = 5.733.145 \text{ t/god}$$

$$H_2O_{preliv} = 88.9\%$$

$$H_2O_{pesok} = 11.1\%$$

Материјал испуштен во езерото (споредба)

Година	Материјал по биланс	Вкупна зафатнина 1,73 g/sm Порозност 0.57 0.43 m ³	Вкупна зафатнина 1,95 g/sm Порозност 0.45 0.55 m ³	Вкупна зафатнина 1,82 g/sm Порозност 0.51 0.49 m ³
1979	107.074			
1980	631.684			
1981	1.106.805			
1982	1.784.011			
1983	2.542.721			
1984	3.172.605			
1984.71		3.908.053	4.998.673	4.453.363
1985	3.735.048			
1985.07		4.141.701	5.297.524	4.719.612
1985.46		4.355.314	5.570.750	4.963.032
1986	4.436.191			
1986.73		5.148.977	6.585.900	5.867.438
1987	5.151.730			
1987.07		5.455.296	6.977.705	6.216.501
1987.48		5.705.912	7.298.260	6.502.085
1987.75		5.965.584	7.630.398	6.797.991
1988	5.770.370			
1988.19		6.300.015	8.058.158	7.179.087
1988.52		6.563.611	8.395.317	7.479.464
1988.95		6.876.985	8.796.144	7.836.565
1989	6.523.929			
1989.315		7.153.957	9.150.411	8.152.184
1989.62		7.397.785	9.462.283	8.430.034
1990	7.252.969			
1990.37		8.034.002	10.276.049	9.155.026
1990.79		8.401.835	10.746.533	9.574.184
1991	7.958.969			
1991.35		8.833.791	11.299.035	10.066.413
1991.83		9.245.935	11.826.196	10.536.066
1992	8.673.019			
1993	9.414.601			
1993.21		10.044.533	12.847.658	11.446.095
1993.62		10.362.705	13.254.623	11.808.664
1994	10.108.595			

Материјалот кој се испушта во акумулацијата фронтално напредува при што е видливо дека постепено се приближува до местото каде акумулацијата се дели на два крака, а кон крајот на 1993 год. сосема се доближи до работ на разделба на двата крака.

Масата на песокот кој се предвидувахе да се користи за надвишување на браната до 630,00 м после хидроциклонирање се вградува во песочната брана,

но со изменета концепција на надвишување и премин од возводна брана во низводна брана, поради блиската локација и местоположба на с Тополница. Надвишената брана над 610,00 м лежи врз депонираната јаловина во делот на тн. Плажа која се состои од претходно испуштената маса на прелив од хидроциклоните. На тој начин досега постоеше модифицирано изливање на јаловинската пулпа со регулирана класификација преку хидроциклонирање во прелив и песок кој се користи за надвишување, навлегувајќи возводно во таложното езеро наседнувајќи ја иницијалната брана преку исталожената преливна мил до кота 597,00 м- плато за предвиденото и извршено ламеларно надвишување.

Концепциското решение за премин од низводна брана во возводна брана оневозможува проектирање и конструкција на хидројаловишта со прифатливи инженерски стандарди. Истовремено, треба да се напомене дека главната предност на возводната брана е ниска цена на чинење и брзина со која браната се подига, но главниот недостаток е тоа што се гради на врвот од претходно депонираната неконсолидирана мил, како и тоа што постои граница или лимитирачка висина до која овој тип на брани може да се гради. Особено во случај кога имаме во предвид комбинирана метода за надвишување до кота 630,00 м, низводна па возводна метода.

Секако стои констатацијата дека овој начин овозможи побрза динамика на пополнување со јаловинска маса, па се поместувал и контактот на возводната ножица на браната и водата во таложното езеро со што евентуално се намалиле количините на процедните води кон дренажниот систем.

Треба да се напомене фактот дека еден дел од флотациските реагенти, кои доаѓаат со флотациската пулпа се наоѓат растворени во езерската вода и тоа соединенија од органски и неорганско потекло, соединенија на база на феноли или крезол, поедини отровни или токсични соединенија (ксантати, бакар сулфат и други).

Динамиката за надвишување до кота 630,00 м, почнувајќи ламеларно подигање од 597 м, 605 м, 608 м, 613 м, 818 м, 623 м, 628 и 630 м со помош на помпа траела околу 36,6 месеци или околу 3 години или нешто повеќе поради помалите годишни производства.

Компресибилноста и пермеабилноста на цврстата фаза

Пропустливоста на исталожениот цврст материјал е многу важно својство на депонираниот материјал од кое зависи и однесувањето на материјалните токови во акумулационото езеро општо во сите насоки.

Од испитувањата извршени на проби земени од влез и од излез на хидроциклоните направени се следните констатации:

1. Со мали исклучоци пермеабилитетот на слојот од талогот има ред на величина од $10^{-4} \text{ cm}^3/\text{cm}^2 \text{ s}$;
2. Висината на водениот столб на талогот влијае врз пропустливоста на слојот;
3. Одредени промени на вредноста на пропустливоста со тек на времето постојат, најчесто не така големи;
4. Со воспоставување на разни режими на протек, како на пример едновремен протек низ сите отвори (на дното и трите странични) или дното со по само еден од страничните отвори или само страничните

отвори поединечно или сите заедно не се постигнува еден ист протек низ колоната, туку тој во различни комбинации е различен;

5. Може да се укаже и на податокот дека пропустливоста изразена во однос на страничните отвори пројавува интересен феномен. Наиме најголема е пропустливоста на најдолните слоеви а најмала на средните слоеви на талогот;

6. Врз пропустливоста поголемо влијание има висината на водениот столб над талогот отколку висината на слојот од талогот;

7. Талогот е до одреден степен компресибилен;

8. Ако талогот во период од само 12 часа се остави без дотур со вода, т.е. се допушти водата да се исцеди доаѓа до брзо напукнување на горниот слој од талогот воглавно составен од најситната фракција како резултат на што после тоа вредноста на пропустливоста повеќекратно се зголемува.

Динамика на пополнување на акумулацијата

Определувањето на динамиката на напредување на фронтот на јаловин-скиот материјал во акумулацијата е една од основните задачи на проектот. За регистрирање на положбата на фронтот на јаловината истражувачкиот тим се одлучи за следење на временската промена на длабината на акумулацијата во однапред зададена мрежа и фиксни точки. На тој начин се измерени пополнувањата на акумулацијата во надолжниот и напречен пресек на краците (на краците, а не помеѓу р'от што го формираат краците и фронтот јаловина бидејќи при започнувањето на мерењето мај 1994 година, краците веќе биле раздвоени со нанос на јаловина широк 150 - 200 м.

Од дефинирањето на мрежата и фиксирањето на мерните точки, преку мерењето на длабината на акумулационото езеро и анализата на резултатите на напречните профили е констатирано:

- Во периодот на испитувањето настанало континуирано намалување на акумулацијата во посматраните профили, кое е предизвикано од:

- а) постојан дотек на јаловина во акумулацијата од ПРЕ Флотација;
- б) прераспределба на претходно акумулираниот материјал.

- Различната динамика на пополнување на испитуваниот пресек на краците е предизвикана од:

а) осцилации на интензитетот на црпење вода од акумулацијата, односно поврат на суспензија составена од повратна вода, свежа вода од системот Мантово и јаловински материјал од погонот Флотација;

б) промена на местото на излевање на пулпата;

в) евентуална турбуленција на водата во акумулацијата (краците) предизвикана од временски промени, бранови и слично.

- За време од 100 дена во кракот А е измерено пополнување на профилот просечно 100 sm (min 75 sm, max 160 sm).

Со анализа на резултатите на надолжните профили е констатирано:

- Пополнувањето се одвива многу порамномерно отколку кај напречните профили, што секако е поврзано со помалата должина на испитуваните надолжни профили;

- Измерената динамика на пополнување изнесува во кракот А средно 250 sm/100 дена и во кракот Б средно 160 sm/100 дена или динамика крак А > крак Б за 56,25 %.

Прикажаните предуслови и состојби до 1994 година не се многу изменети поради познати причини и намалено производство или застоји, трансформации и обиди за продажба на рудникот, така да состојбите во 2004 година за горните податоци се скоро во исти или малку изменети рамки.

Изготвивачот на Студијата бранот на големи води (одреден со Главниот проект за браната и хидројаловиштето, за повратен период од 1000 години), применува параметарска метода на синтетички хидрограм во форма на триаголник при максимални протоци ($58 \text{ m}^3/\text{s}$), време на подигање и опаѓање, или временска база на хидрограм од 28 часа

При тоа трансформацијата на бранот на големи води низ акумулацијата на браната од хидројаловиштето Тополница ја спроведува за различни почетни услови (во пет варијанти) со помош на компјутерска програма AKTRAN. Резултатите се прикажани во табели (1-5) и слики (1-5)

Ако на рушењето на браната му претходат почетните услови на Варијанта 4 (рушењето е на ниво на таложно езеро од 627,50 м, последиците по населението и материјалните добра би биле најголеми. Меѓутоа, бидејќи браната на хидројаловиштето Тополница е песочна брана, нејзиното моментално и целосно рушење е скоро невозможно.

ОСВРТ КОН II ДЕЛ – Хидраулички последици од поплавниот бран настанат со евентуалното рушење на браната на хидројаловиштето Тополница

При постојна состојба на надвишеност на браната на хидројаловиштето Тополница од 630,00 м наложува потреба за определување на последици од поплавен бран, бидејќи поголемата висина (112 м), а воедно поголемата зафатнина и волумен на водата што го формира поплавниот бран, последиците при евентуални хаварии или рушење во низводната долина би биле значително поголеми.

Во Студијата приодот за решавање на хидрауличките последици е преку математичко моделирање со математички опис на нестационарно течење во отворени непризматични корита (*Saint Venant равенки*), односно преку примена на компјутерска програма SLAPRE.

Анализата на пресметаните максимални нивоа во низводната долина од браната на хидројаловиштето Тополница се спроведува за три различни почетни услови (три варијанти) при различни висини на нивото на акумулација (557,50 м, 605,00 м, и 627,50 м). Резултатите од симулациите се прикажани во табела 1. и сликите кои следуваат.

Последиците по населението и материјалните добра во с. Тополница, кое е лоцирано низводно од браната и долж брегот на р. Тополница ќе бидат катастрофални при сите варијанти на испитување. Истите можат да се намалат само преку навремено известување, тревожење и евакуирање надвор од пропишана зона на плавење.

Поплавниот бран при евентуално рушење на браната би поседувал голема разурнувачка сила. Секако дека директно на удар е с. Тополница, при што висината на истиот би била 45, 0 м, а ќе настане за само 2,1 минута после рушење. На профилот на патот Штип-Стриумица најголемиот поплавен бран би

имал максимална висина од 18,45 м, за време од 100 минути по рушењето на браната. Патот ќе биде заплавен околу 4,0 км.

Одредени нивограми и хидрограми добиени преку симулација на компјутерската програма и користењето на математичките модели, преку добиените вредности покажуваат на гореспомнатите појави и последици.

Спомнатите навремени известувања, тревожења или одбележувања можат само да ги намалат ризиците на населението, но не и да ги спречат последиците кои би настанале, еколошка катастрофа, уништување на биодиверзитет во низводната долина, деградирање и опустошување на земјиштето, како и целокупното нарушување на квалитетот на животот на населението во поголем дел од регионот и пошироко. Секако дека мора да се имат сигурни и постојани мерки на оскултација или набљудување на браната или таложното езеро, а сепак најсигурен начин на обезбедување од поплазни планови е евакуирање на постојните води во таложното езеро или евакуирање преку соодветни помпи, создавање на оперативни планови за намалување на нивото во акумулацијата.

Идното надвишување, ако се мисли на такво нешто, би било многу ризично и симптоматично, впрочем според кажаното и досегашното надвишување до кота 630,00 м е веќе ризично. Можни проекции на нови преливни органи, набавка на посоодветни или пософистицирани пумпи за евакуација на водите од акумулацијата би дале придонес кон посигурно, адекватно или реално решение, кое не би ја сопрела евентуалната експлоатација или ново рестартирање, нови развојни решенија или слично.

ОСВРТ КОН III ДЕЛ – ПРИЛОЗИ

Студијата одделно ги содржи и обработува следните аспекти:

A. ТЕХНИЧКИ ПОДЛОГИ – ПРИЛОЗИ

- *Оскултациски мерења (Извештаји и Записници) за 2003 година*
- *Извештаји за периодично-месечни анализи на испуштените води од хидројаловиштето за 2003 година (постојани дренажни води или други периодично испуштени води)*
- *Извештај за извршена санација, односно затварање на делот од сигурносниот поранешен преливен колектор и дренажен колектор на хидројаловиштето*
- *Извештај за нови технички активности на хидројаловиштето*
- *Хидрметеоролошки податоци за врнежи и проток на реката Тополница.*

B. ГРАФИЧКИ ПОДЛОГИ-ПРИЛОЗИ

- *Ситуација на новата состојба на браната на хидројаловиштето на кота 630,00 м*
- *Карактеристични профили на браната до кота 630,00 м*
- *Ситуација на новата состојба на водата во таложното езеро на браната до кота 630,00 м*
- *Ситуација на делот од извршената санација, затворениот поранешен преливен колектор и сегашен дренажен колектор на браната до кота 630,00 м*

- Ситуација на низводното подрашје за означување на линиите на допир на поплавниот бран и поставување на соодветни уреди за известување и сигнализација

Заклучоци и сугестии од изготвувачите на Ревизијата

Документацијата во Студијата ги содржи сите потребни документи (регистрација на фирмата, овластување на проектантите и извршителите на контролата, консултантите), за изработка на ваков вид на технички документации.

Користени се сите постојни документации кои се однесуваат на проблемите на Надвишување на песочни брани на хидројаловишта во Република Македонија, документација проектна или ревизиска содржана во архивите на постојните рудници и слично.

Прикажани се сите мерки, модерни принципи на математичко моделирање и примена на компјутерски програми за симулација на оваа тема, која евидентно со новите законски регулативи ја потенцираат потребата за нејзино истражување, давање на нови предлози, видувања, сугестии околу решавање на проблемите.

Идното надвишување, ако се мисли на такво нешто, би било многу ризично и симптоматично, впрочем според кажаното и досегашното надвишување до кота 630,00 м е веќе ризично. Можни проекции на нови преливни органи, набавка на посоодветни или пософистицирани пумпи за евакуација на водите од акумулацијата би дале придонес кон посигурно, адекватно или реално решение, кое не би ја сопрело евентуалната експлоатација или ново рестартирање, нови развојни решенија или слично.

Спомнатите навремени известувања, тревожења или одбележувања (брзина на пораст или опаѓање на нивото на акумулацијата, мрежа на сигнализација, мерење и регистрирање на нивото на акумулација, мерење на брзината на промена на нивото, релејна комбинација на браната, релејна комбинација на контролните пунктови, телекоманден уредили уред за електрично напојување, преносни патишта, диспозиции на опрема, видови или карактеристики на сирени, врски за вклучување на сирените итн) можат само да ги намалат ризиците на населението, но не и да ги спречат последиците кои би настанале, еколошка катастрофа, уништување на биодиверзитет во низводната долина, деградирање и опустошување на земјиштето, како и целокупното нарушување на квалитетот на животот на населението во поголем дел од регионот и пошироко. Секако дека мора да се имат сигурни и постојани мерки на оскултација или набљудување на браната или таложното езеро, а сепак најсигурен начин на обезбедување од поплавни планови е евакуирање на постојните води во таложното езеро или евакуирање преку соодветни помпи, создавање на оперативни планови за намалување на нивото во акумулацијата.

Изготвувачите на Студијата на современ начин се обиделе да дадат одговор на еден голем проблем кој се јавува на витални објекти кои се во склоп на рудниците, објекти кои имаат посебна улога во економијата и екологијата или животната средина на околината.

Секако дека идните инвеститори или концесионери треба сериозно да ги земат во предвид поплавните бранови кои се појавуваат при несоодветно димензионирање или експлоатирање на овие објекти, па затоа

непобитен е фактот дека тие мора да бидат стручно набљудувани, одржувани со стручни екипи без обзир дали постојните рудници се активни или не, со еден збор мониторингот да биде единствена алтернатива.